

Primer Informe.

“Monitoreo Biológico y Evaluación Directa del banco de macha (*Mesodesma donacium*) en el área de manejo Mar Brava, Región de Los Lagos, comuna de Ancud”

Centro de Investigación y desarrollo en Recursos Naturales Lacuy Limitada.

30/11/2016



INDICE

RESUMEN EJECUTIVO.....	3
I. ANTECEDENTES GENERALES	6
II. OBJETIVOS GENERAL DE PROYECTO DE MONITOREOS TRIMESTRALES.	7
III.METODOLOGIA.....	8
CAPITULO 1.....	8
1. EVALUACIÓN ECONOMICA	8
a. Información considerada.....	8
b. Metodología e Indicadores económicos.....	8
2. EVALUACIÓN DIRECTA.....	9
a. Evaluación Directa Especies Principales	9
b. Estimación de cuotas de captura	9
3. DESEMPEÑO GENERAL DEL AMERB (BIOPESQUERO, RENTABILIDAD Y GESTION ORGANIZACIONAL)	10
a. Densidad	10
b. Abundancia:.....	11
c. Estructura de tallas y relación longitud peso.	12
4. RESULTADOS.....	12
a. Evaluación económica período anterior.	12
b. Evaluación directa.....	12
c. Estimación de cuotas de captura.	13
5. DESEMPEÑO GENERAL DEL AMERB	14
a. Biopesqueros.....	14
b. Económicos / Socio-económicos.	14
c. De Gestión.....	14
6. ACCIONES DE MANEJO PARA EL PRÓXIMO PERIODO.....	15
a. Cosechas.....	15
b. Vigilancia	15
c. Gestión	15
d. Monitoreo de especies principales	15
e. Acciones complementarias	15
CAPITULO 2.....	16
RECOPIACION DE INFORMACION PARA ANALIS POST MAREA ROJA.	16

ANALISIS INFORMACION.	17
GRAFICAS.	18
a. Abundancia/Biomasa.	18
b. Abundancia/Fracción explotable.....	19
c. Talla.	20
d. Actividad extractiva.	21
e. Fracción explotable.	22
CAPITULO 3.....	24
ANÁLISIS DE LOS TIEMPOS DE DETOXIFICACION DE LAS TOXINAS VPM.	24
BASE DE DATO SERVICIO SALUD CHILOE.....	27

RESUMEN EJECUTIVO.

Período informado: El presente informe de monitoreo da a conocer las actividades realizadas en el Área de Manejo Mar Brava, Comuna de Ancud, correspondiente al primero de tres monitoreos. Esto, desde la aprobación del proyecto “Monitoreo biológico y evaluación directa del banco de macha (*Mesodesma donacium*) en el área de manejo Mar Brava, Región de Los Lagos, comuna de Ancud” mediante Resolución Exenta N° 2339 de la Subsecretaría de Pesca, a través del Fondo de Administración Pesquero, emitida con fecha 27 de Julio de 2016. El plazo para la presentación del primer informe de monitoreo fue acordado con la Subsecretaría de Pesca previa solicitud de prórroga para el día 30 de Noviembre de 2016.

Evaluación Directa

1) Metodología:

La evaluación de *Mesodesma donacium* (Macha) se llevó a cabo el día 20 de Setiembre de 2016, utilizándose un diseño basado en el conocimiento local de la distribución de bancos de dicha especie. Las unidades de muestreo correspondieron a cuadrantes de 0,25 m², las que se dispusieron de manera perpendicular a la línea de costa del área de manejo. Se consideró una superficie total habitable del recurso Macha de 345 hectáreas. La estructura de tallas se obtuvo mediante muestras de individuos al azar, a partir de los cuales se midieron y pesaron 291 individuos para la obtención de la estructura de tallas y datos de longitud-peso.

2) Resultados:

<i>Mesodesma donacium</i>	
Densidad (ind./m ²)	7,22
Área apta (m ²)	3.450.000
Abundancia (nº ind)	24.904.688
Biomasa (kg.)	325880

Fracción explotable (%)	75,95
Stock (N° individuos)	18.913.870
Stock Peso (Kg.)	284.098
Talla media (mm.)	56,4
Relación Long./peso (r^2)	0,8438

Mediante la evaluación ejecutada el presente trimestre se pudo observar que existe una disminución de la densidad del recurso Macha, en comparación al seguimiento número 3 realizado en septiembre y octubre de 2015, lo que puede ser explicado principalmente por los fenómenos naturales que han afectado al área.

Cuota propuesta:

En la siguiente tabla se muestra la información relacionada a la cuota propuesta para *Mesodesma donacium*

Propuestas	Macha
Cuota (n° individuos)	4.891.696
Cuota (kg)	76.967
Tasa de explotación	0,25
Época de captura	Según normativa vigente
Valor estimado/unidad(\$ s/IVA)	\$ 57
Ingreso Estimado (\$)	\$ 92.360.400

Recopilación de información.

Sobre el banco del recurso macha existente en el AMERB, se recopilaron, sistematizaron y analizaron antecedentes de desembarques y evaluaciones de stock realizadas, con el fin de identificar patrones de fluctuación espacio-temporales post marea roja. La mayoría de los resultados tomados desde el ESBA año 2010 hasta el seguimiento N°2 del año 2013, considerando patrones de abundancia, biomasa, talla media, fracción explotable y extracción, muestran una condición a la baja en todos los números y porcentajes, lo que hace que la

condición de los bancos sean inferiores a los del Estudio de situación base del área. Queda por analizar el seguimiento N°3, un estudio realizado por el Instituto de Fomento Pesquero en fecha posterior a la aprobación de los monitoreos trimestrales, además de los sucesos anteriores del ESBA, que correspondieron a desembarques bajo la modalidad de pesca de investigación en año 2008, los cuales están en solicitud a la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura e IFOP.

Análisis de los tiempos de detoxificación de las toxinas VPM.

La primera muestra tomada correspondiente al mes de Junio de 2016 fue la más elevada en toxicidad, en Julio hubo una importante disminución, no obstante, aun superando el límite regulatorio de 80 µg STX eq/100 g. de carne. En Agosto y principios de Septiembre las muestras extraídas entregaron resultados bajo los niveles regulatorios, encontrándose en estos momentos el área abierta y monitoreada por la Autoridad Sanitaria.

I. ANTECEDENTES GENERALES

Organización de pescadores

Sindicato de Trabajadores Independientes, Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores, Armadores Artesanales y Ramos Similares “Rio Lar”,

Sindicato de Trabajadores Independientes “Los delfines”,

Sindicato de Trabajadores Independientes Pescadores Artesanales, Buzos, ayudantes de Buzo Mariscadores Algueros y Dueños de Embarcaciones “Los Cisnes de Ancud”,

Sindicato de Trabajadores Independientes, Buzos Mariscadores, Asistente de Buzos, Recolectores de Orillas y ramos similares “Los Macheros de Mar Brava”

Sindicato de Trabajadores Independientes Pescadores Artesanales. Mariscadores, Acuicultores, recolectores u otros “Barlovento” y

Sindicato de Trabajadores Independientes, Buzos Mariscadores, Pescadores Artesanales. Asistente de Buzos, Recolectores de Orilla y ramos similares “Nueva Alianza”.

Unidad Técnica: Centro de Investigación y Desarrollo en Recursos Naturales Lacuy Ltda.

Período que se informa: Septiembre / 2016 - Noviembre / 2016

II. OBJETIVOS GENERAL DE PROYECTO DE MONITOREOS TRIMESTRALES.

Monitorear y evaluar la biología de la población de macha y el stock del banco del área de manejo Mar Brava.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Capítulo 1	Describir y evaluar la situación actual del banco de machas, identificando posibles cambios en la dinámica post marea roja.
	Evaluar el impacto socio económico y productivo del fenómeno marea roja sobre las organizaciones de pescadores artesanales asignatarias del AMERB.
	Analizar la estructura de talla y longitud/peso por estación, a) Límite superior de la zona de surgencia, b) zona de derrame de la ola c) zona de rompiente de la ola d) zona posterior a rompiente de la ola.
	Efectuar evaluación directa del banco de macha y proponer un plan de manejo y explotación del banco, toda vez que sea pertinente, en marco del próximo informe de seguimiento de AMERB Mar Brava.
Capítulo 2	Recopilar información sobre el banco del recurso macha existente en el AMERB, antecedentes de desembarques y evaluaciones de stock de realizadas, sistematizarla y analizarla en sentido de identificar patrones de fluctuación espacio-temporales post marea roja.
Capítulo 3	Analizar los tiempos de detoxificación de las toxinas (VPM) en el recurso macha.

Difundir trimestralmente los avances del proyecto a las organizaciones asignatarias del área de manejo

III. METODOLOGIA

CAPITULO 1

1. EVALUACIÓN ECONOMICA

a. Información considerada.

Ingresos totales por venta del recurso, costos totales por operación de los pateros y buzos en el área más costos por vigilancia, número total de socios y esfuerzo pesquero, medido en número de hectáreas efectivas, costos fijos y variables. Es importante destacar que esta información se obtuvo a partir de la información entregada por el propio sindicato, estos son los indicadores usados para poder realizar los análisis económicos, no obstante, como el AMERB no ha tenido grandes extracciones, además de la aparición en la costa de *Alexandrium catanella*, el AMERB no posee datos económicos reales para poder estimar lo nombrado con anterioridad por lo que se deja expresado para los posteriores monitoreos.

b. Metodología e Indicadores económicos.

La evaluación económica del área de manejo está realizada en función del cálculo de los siguientes índices, estos quedan nombrados para información de los requirentes:

Razón Beneficio Costo (B/C)

$$B/C = \frac{IV}{CTO}$$

Donde:

IV = Ingresos totales por venta del recurso objetivo.

CTO = Costos totales por operación de los botes en el área más costos por vigilancia y administrativos

Margen de utilidad bruta por socio (UBS)

$$UBS = \frac{IV - CTO}{S}$$

Donde:

S = Número total de socios de la organización de pescadores.

2. EVALUACIÓN DIRECTA

a. Evaluación Directa Especies Principales

Se efectuó el muestreo el día 20 de Septiembre de 2016, siendo la unidad de muestreo (UM) cuadrantes de 0,25 m². El tipo y distribución del muestreo corresponde a estaciones perpendiculares a la línea de costa, se realizaron 4 cuadrantes distribuidos de la siguiente manera: a) Límite superior de la zona de surgencia; b) zona de derrame de la ola; c) zona de rompiente de la ola; y d) zona posterior a rompiente de la ola. Las estaciones están distanciadas entre sí por 200 metros aproximadamente, en un total de 20 estaciones.

b. Estimación de cuotas de captura

La información considerada para el cálculo de las cuotas de captura corresponde a la totalidad de la superficie de sustrato, ya que las machas se distribuyen en bancos dinámicos, igualmente se considera la información generada a partir del presente monitoreo.

Para el método estimación CTP, se consideró la abundancia del recurso Macha estimando la abundancia del stock actual (*N*_{test}) en base al cálculo del stock proveniente de la evaluación directa observada (*N*_{tobs}). Se ejecutó uniendo la abundancia de *N*_{tobs} de las tallas reclutadas con la estimación de la abundancia de los prereclutas.

La CTP se determinó con la aplicación de la ecuación de captura y nivel de mortalidad por pesca referencial y la mortalidad total recomendada, considerando además los parámetros de crecimiento y mortalidad natural, agrupando la abundancia por rango de talla o edad.

Información auxiliar	Parámetros crecimiento	Valor	Fuente
	L_{∞}	91,46	Rubilar <i>et al.</i> , (2001)
	k	0,2049	
	t_0	-1,086	
	Mortalidad	Valor	Fuente
	M	0,31	Rubilar <i>et a.,l</i> (2001)

3. DESEMPEÑO GENERAL DEL AMERB (BIOPESQUERO, RENTABILIDAD Y GESTION ORGANIZACIONAL)

Se considera como información para evaluar el desempeño general del AMERB los antecedentes presentados en los informes de seguimiento previos y los resultados del presente monitoreo.

Las estimaciones de cada uno de los indicadores resultantes fueron comparadas cualitativamente con aquellos resultados obtenidos en el período de seguimiento anterior, en cambio los antecedentes socioeconómicos no fueron proporcionados por la organización debido a que estuvo en merma económica.

Tamaño de la muestra: 128 cuadrantes de 0,25 m² (32 m²)

a. Densidad: La estimación del valor de densidad para el recurso Macha, se realizó utilizando el teorema de media ponderada ((Sokal & Rohlf, 1981), el cual fue obtenido de las sumatorias de los valores promedios ponderados de densidades por estrato. Los algoritmos que define las funciones de densidad,

desviación estándar, del estimador, coeficiente de variación y error estándar, corresponde a:

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} y^2}{n}$$

$$d.e = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

$$c.v. = \frac{d.e}{\bar{x}} * 100$$

Los intervalos de confianza se representan de la siguiente manera:

$$\bar{y} \pm t(n-1; \alpha/2) \sqrt{S(x)}$$

Dónde:

n = número de unidades muestréales

y_i = número de individuos por unidad muestral (n° ind./m²)

b. Abundancia: Se utilizó una superficie correspondiente al polígono habitable, determinado en seguimientos anteriores, que corresponde a la superficie del área de manejo hasta el veril de 20 metros de profundidad, que es considerado el límite máximo permitido por la autoridad marítima según:

$$Nt = \hat{D} * A_t$$

Siendo el intervalo de confianza para el estimador de abundancia el siguiente:

$$Nt - t_{(n-1)} \sqrt{V(Nt)}; Nt + t_{(n-1)} \sqrt{V(Nt)}$$

c. Estructura de tallas y relación longitud peso.

Para el análisis de estructura de tallas se consideraron los sectores relevantes del área, a través de un muestreo aleatorio. En tanto, la relación longitud peso se ajustó a una ecuación potencial ($W = a * L^b$). Las tallas de la especie principal se representaron a través de histogramas de frecuencia.

4. RESULTADOS.**a. Evaluación económica período anterior.**

No fue realizada actividad extractiva durante el período anterior.

b. Evaluación directa.

Evaluación Directa		
Estimados	<i>Macha (Mesodesma donacium)</i>	
Fecha de evaluación	20 de Septiembre de 2016	
Unidad de muestreo (tipo, dimensión)	Cuadrantes, (0,25m ²)	
Tamaño de muestra	128 cuadrantes (32 m ²)	
Densidad media (ind/m²)	7,22	
Desviación Estándar	6,39	
Superficie de distribución (m²)	3.450.000	
Abundancia (Nº Individuos)	24.904.688	
Biomasa (kg)	325.880	
Fracción Explotable (%)	75,95	
Stock	Nº Individuos	18.913.870
	Peso (kg)	284.098
Tallas (mm)		
Nº de Individuos de la muestra	291	
Promedio (mm)	56,4	
Desviación Estándar	9,82	
Mínimo (mm)	33	

Máximo (mm)	82
Relación longitud-peso	
Nº de Individuos de la muestra	291
a	0,0005
b	2,5083
r²	0,8438

c. Estimación de cuotas de captura.

Estrategia y período de explotación: La estrategia se basa en un sistema de explotación regulado, que contempla la extracción de una cuota recomendable del recurso Macha, considerando una tasa de explotación del 25%.

El período de explotación se informará oportunamente y será realizado de acuerdo a la normativa vigente, que indica como talla mínima de extracción legal 50 mm de longitud total. Esta explotación se hará efectiva toda vez que exista compromiso de comercialización.

CTP solicitada	Recurso	F_(ref)	μ (%)	CTP (individuos)	CTP (kg)
	Macha	-0,56	25	4.891.696	76.967

5. DESEMPEÑO GENERAL DEL AMERB

a. Biopesqueros.

Recurso	Parámetros	Etapas				
		ESBA	Seg-01	Seg-02	Seg-03	Monitoreo 01
Macha	Densidad media (ind/m ²)	532,08	190,1	13,13	17,91	7,22
	Polígono Habitable	3.230.100	3.277.054	3.330.000	3.440.000	3.450.000
	Abundancia	1.718.671.608	611.990.783	43.720.191	61.805.687	24.904.688
	Biomasa (kg)	39.791.334,80	11.669.140	517.657	957988,15	325.880
	Longitud Promedio (mm)	61,52	51,85	71,37	55,96	56,43
	Min Max	46-83	0,6-84	/10-90	33-90	33-82
	Fracción Sobre TLM (%)	99,7	99,23	29,54	75,48	75,95
	Cuota de explotación (kg)	2.727.884	965.618	30.028	2.882.292	76.967

b. Económicos / Socio-económicos.

Durante el período informado se registra actividad extractiva, pero a muy bajo nivel.

c. De Gestión.

Los actuales 6 sindicatos se están organizando para fusionarse, para poder tener una mejor y más rápida toma de decisiones, además de buscar las causas y efectos de los impactos medioambientales que los han afectado y golpeado muy fuertemente, lo que les daría proyección para así poder llevar a cabo en forma ordenada el plan de manejo del área.

6. ACCIONES DE MANEJO PARA EL PRÓXIMO PERIODO.

- a. **Cosechas:** Se plantea realizar una explotación mínima debido al impacto que ha generado los sucesos medioambientales
- b. **Vigilancia:** La organización tiene la intención de postular a proyecto regional de vigilancia en AMERBs.
- c. **Gestión:** Los 6 sindicatos pretender fusionarse para poder llevar a cabo de mejor manera su plan de manejo del área.
- d. **Monitoreo de especies principales:** Se estima la ejecución de una nueva evaluación en tres meses más para ver la condición del banco, entre Noviembre de 2016 y Enero de 2017
- e. **Acciones complementarias:** Se intentará trabajar con el IFOP, con el departamento de área de manejo en torno a proyectos relacionados con el recurso.

CAPITULO 2

RECOPIACION DE INFORMACION PARA ANALIS POST MAREA ROJA.

La recopilación de la información sobre el banco del recurso macha se obtuvo de:

- a) Informe de Estudio Situación Base (ESBA),
- b) Informe de Seguimiento N°1y
- c) Informe de Seguimiento N°2.

El seguimiento N°3 será incorporado en el informe número 2.

Otros antecedentes bibliográficos existentes de la zona de monitoreo son:

- a. Estudio realizado por IFOP, este será incluido en el informe número 2, debido a que aún no está publicado pero está en trámite de solicitud al Instituto de Fomento Pesquero.
- b. Desembarques de pesca de investigación año 2008, serán incluidos en informe N°2 o N°3, se está a la espera del envío de información por parte de la Subsecretaria de Pesca y Acuicultura.
- c. Como modo de acotación se revisará de igual forma un estudio realizado por la consultora Pupelde Limitada, proyecto realizado a través del FIP bajo el N° 2006-26 “Bases biológicas para la administración del recurso macha en la décima región”, presentado el informe final el año 2008, además de un proyecto del Ministerio de Medio Ambiente, ejecutado por la Universidad Austral de Chile en base a nueva formación de línea de costa. Estos se incluirán en informe N°2 o N°3.

ANALISIS INFORMACION.

En relación a la información recopilada y analizada se puede decir que la abundancia y biomasa tienen una fuerte caída de más del 50% desde el ESBA del año 2010 al segundo seguimiento en el año 2013, la relación Abundancia y Fracción explotable reúne la misma condición, está última descendiendo desde un 99,7 a un 29,5%. La talla promedio tiene patrones de fluctuación de 61,54 mm en 2010 a 34,8 mm en 2013, deduciendo que los bancos cuentan con reclutas y pocos individuos adultos o de la talla comercial. Por otra parte, la extracción de igual forma ha ido a la baja efecto de los estudios, los cuales han evidenciado la disminución de individuos en el área y la fracción explotable, en el ESBA y seguimiento N°1 se encontró en alta, no sucediendo lo mismo en el seguimiento N°2, que arrojó un bajo porcentaje.

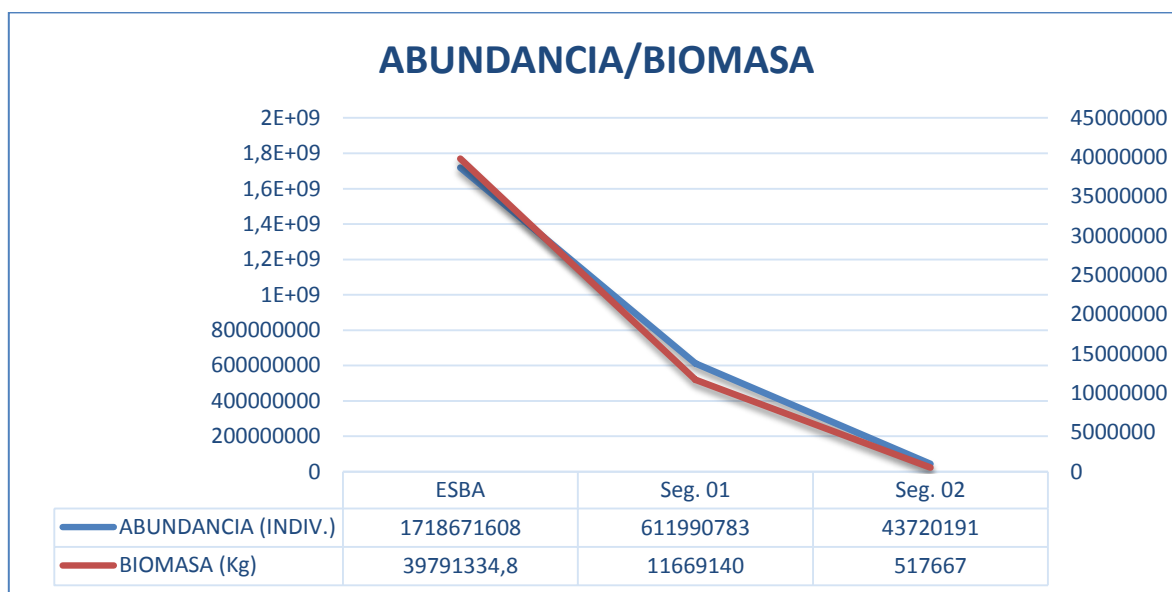
Como conclusión no es posible apreciar claramente la condición de los bancos a causa de que los monitoreos a esta área de manejo han sido discontinuados. Según la normativa, y desde la aprobación del plan de manejo, esta área debiera ir en su sexto seguimiento, pero actualmente está en su tercer seguimiento, lo cual genera una lectura con lagunas espacio-temporales para evaluar los patrones reales de fluctuación.

En las gráficas y datos se puede apreciar que la tendencia del AMERB es a la disminución en sus parámetros biopesqueros hasta el año 2013, esta condición puede cambiar, agregando los datos de los proyectos nombrados anteriormente, más los datos del presente informe.

GRÁFICAS.

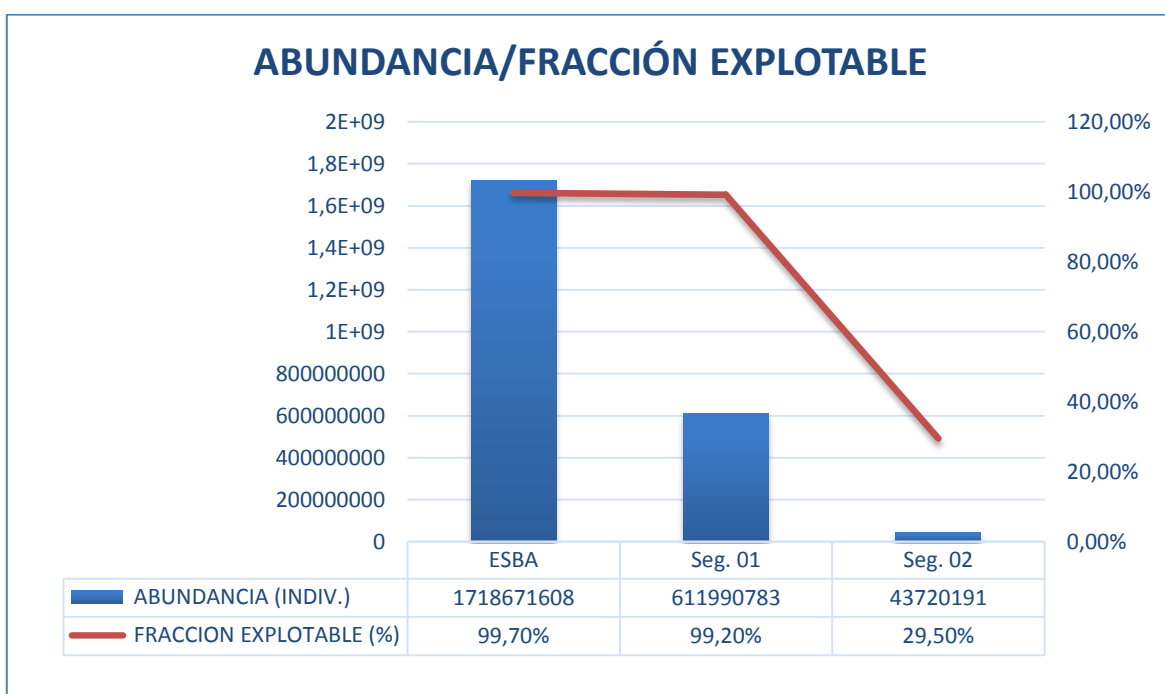
a. Abundancia/Biomasa.

EVENTO	CONSULTOR	FECHA DE EVALUACION	AREA APTA(m2)	NUMERO DE MUESTRAS	VALORES	
					ABUNDANCIA (INDIV.)	BIOMASA (Kg)
ESBA	C y D	11-02-2010	3230100	525	1718671608	39791334,8
Seg. 01	FELMAR	15-05-2011	3277054	229	611990783	11669140
Seg. 02	ABIMAR	01-09-2013	3330000	209	43720191	517667
Total general					2374382582	51978141,8



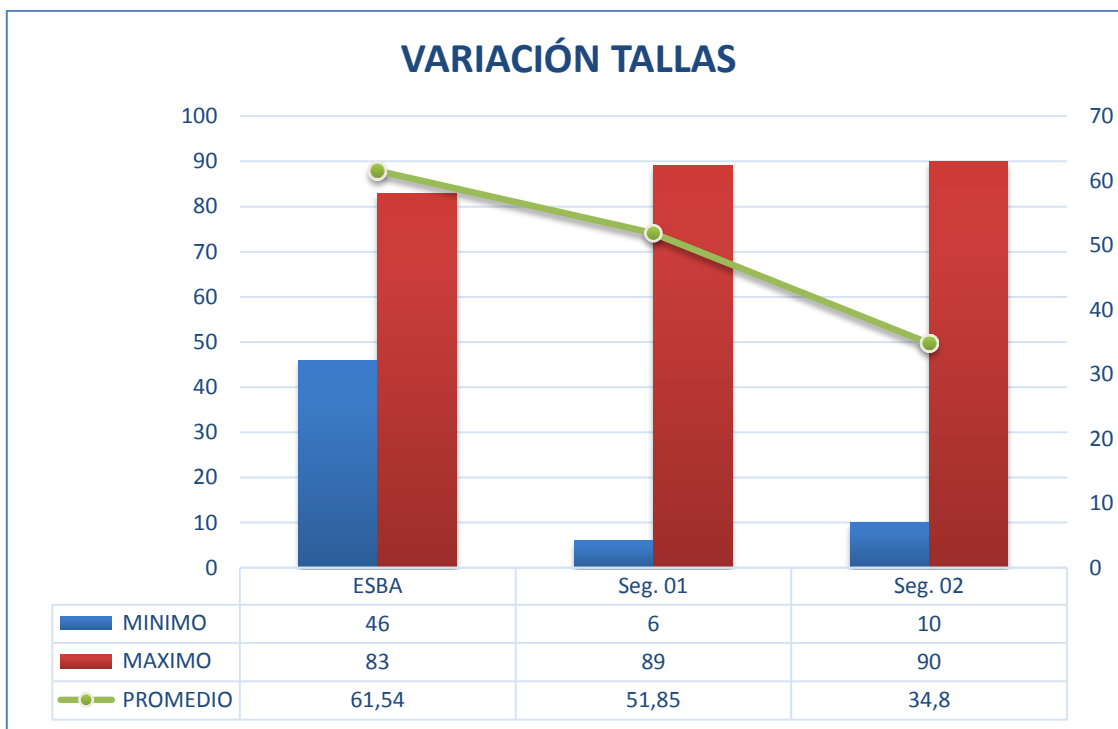
b. Abundancia/Fracción explotable.

EVENTO	CONSULTOR	FECHA DE EVALUACION	AREA APTA(m2)	NUMERO DE MUESTRAS	VALORES	
					ABUNDANCIA (INDIV.)	FRACCION EXPLOTABLE (%)
ESBA	C y D	11-02-2010	3230100	525	1718671608	99,7%
Seg. 01	FELMAR	15-05-2011	3277054	229	611990783	99,2%
Seg. 02	ABIMAR	01-09-2013	3330000	209	43720191	29,5%
Total general					2374382582	228,5%



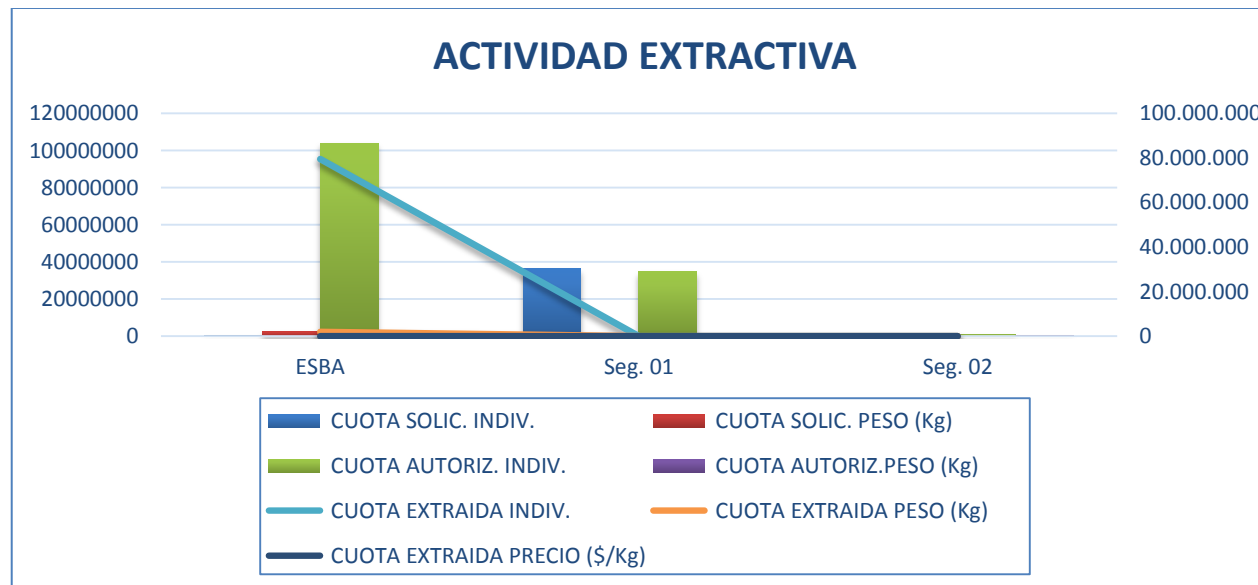
c. Talla.

EVENTO	CONSULTOR	FECHA DE EVALUACION	N° INDIV. DE LA MUESTRA	VALORES		
				MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO
ESBA	C y D	11-02-2010	719	46	83	61,54
Seg. 01	FELMAR	15-05-2011	2592	6	89	51,85
Seg. 02	ABIMAR	01-09-2013	765	10	90	34,8
Total general				62	262	49,3966667



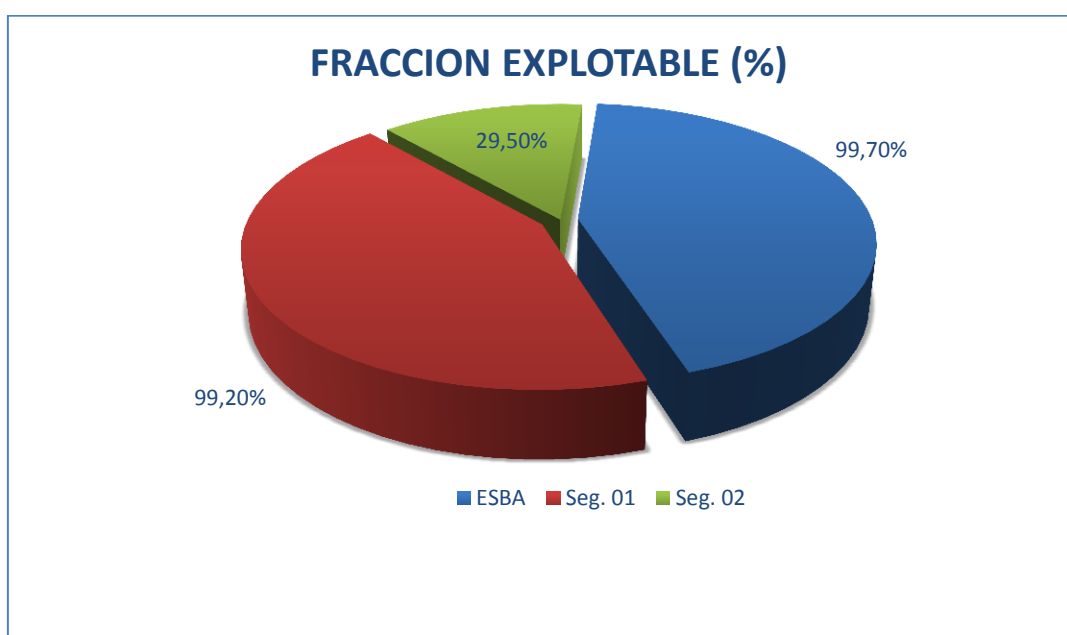
d. Actividad extractiva.

EVENTO	CONSULTOR	FECHA DE EVALUACION	VALORES						
			CUOTA SOLIC. INDIV.	CUOTA SOLIC. PESO (Kg)	CUOTA AUTORIZ. INDIV.	CUOTA AUTORIZ. PESO (Kg)	CUOTA EXTRAIDA INDIV.	CUOTA EXTRAIDA PESO (Kg)	CUOTA EXTRAIDA PRECIO (\$/Kg)
ESBA	C y D	23-06-2010	114156,294	2727884	104022176	2417490	79.486.227	1.899.407	582
Seg. 01	FELMAR	15-05-2011	36553744	965618	34858478	965618	-	-	-
Seg. 02	ABIMAR	01-09-2013	834430	30028	834430	30028	-	-	-
Total general			37502330,3	3723530	139715084	3413136	79.486.227	1.899.407	582



e. Fracción explotable.

FRACCION EXPLOTABLE (%)				
EVENUTO	CONSULTOR	NUMERO DE MUESTRAS	FECHA DE EVALUACION	Total
ESBA	C y D	525	11-02-2010	99,7%
Seg. 01	FELMAR	229	15-05-2011	99,2%
Seg. 02	ABIMAR	209	01-09-2013	29,5%
Total general				228,5%



Resumen indicadores biológico-pesqueros

EVENTO	CONSULTOR	FECHA DE EVALUACION	UNIDAD DE MUESTREO (m ²)	NUMERO DE MUESTRAS	DENSIDAD MEDIA(IND/m ²)	DEV. ESTANDAR	AREA APTA(m ²)	ABUNDANCIA (INDIV.)	BIOMASA (Kg)	FRACCION EXPLOTABLE (%)
ESBA	C y D	Feb-10	0,25	525	532,08	328,75	3.230.100	1.718.671.608	39.791.334,80	99,70%
Seg. 01	FELMAR	May-11	0,25	229	190,1	251,9	3.277.054	611.990.783	11.669.140	99,23%
Seg. 02	ABIMAR	Sep-13	0,25	209	13,13	1,868	3.330.000	43.720.191	517.667	29,54%

STOCK		TALLAS (mm)					RELACION LONGITUD-PESO			
N° INDIV.	PESO(Kg)	N° INDIV. DE LA MUESTRA	PROMEDIO	DEV. ESTANDAR2	MINIMO	MAXIMO	N° INDIV. DE LA MUESTRA3	a	b	r ²
1.706.719.789	39.664.408	719	61,54	5,58	46	83	1.284	2,43477E-04	2,77550204	0,97
456.395.904	11.578.889	2.592	51,85	22,79	6	89	889	2,98499E-04	2,71786	0,987
12.916.030	484.077	765	34,80	24,90	10	90	765	0,00015	2,9027	0,98005

ACTIVIDAD EXTRACTIVA						
CUOTA SOLIC. INDIV.	CUOTA SOLIC. PESO (Kg)	CUOTA AUTORIZ. INDIV.	CUOTA AUTORIZ. PESO (Kg)	CUOTA EXTRAIDA INDIV.	CUOTA EXTRAIDA PESO (Kg)	CUOTA EXTRAIDA PRECIO (\$/Kg)
114.156,29	2.727.884	104.022.176	2.417.490	79.486.227	1.899.407	582
36.553.744	965.618	34.858.478	965.618	-	-	-
834.430	30.028	834.430	30.028	-	-	-

CAPITULO 3

ANÁLISIS DE LOS TIEMPOS DE DETOXIFICACION DE LAS TOXINAS VPM.

En Abril de 2016 se detectó la presencia del alga nociva *Alexandrium catenella* en las costa pacífico de la Isla de Chiloé, esto afecto fuertemente al área de manejo que se encuentra en monitoreo. A partir de esto y de los resultados obtenidos en los ensayos toxicológicos se decretó el cierre de Mar Brava y otras áreas de la Provincia de Chiloé, tanto fue el efecto de este FAN (Florecimiento algal nocivo), que se determinó por su gravedad el cierre completo de la región de los Lagos.

Según los reportes solicitados al Servicio Salud Chiloé, éste habría comenzado con el plan de toma de muestra el día 9 de junio de 2016 en el área de manejo que es objeto de nuestro estudio, arrojando uno de los resultados más altos registrados con 1524,28 µg STX eq/100 g. de carne.

Para contextualizar, el VPM corresponde al conocido veneno paralizante de los mariscos, que agrupa a las denominadas saxitoxinas, que en el cono sur se asocian a los géneros de dinoflagelados *Alexandrium* y *Gimnodinium*. La intoxicación por VPM es un síndrome neurotóxico asociado a la presencia, en los mariscos, de saxitoxinas y/o análogos que tienen en común un núcleo tetrahidropurínico. Las saxitoxinas son termoestables en pH ácido, pero inestables en condiciones alcalinas, oxidándose fácilmente.

Las toxinas del VPM bloquean el paso de Na⁺ hacia el interior de las células nerviosas y musculares, al unirse específica y reversiblemente a la proteína “canal de sodio”. El bloqueo del canal de sodio tiene consecuencias graves para las células respecto de la transmisión del impulso nervioso y la contracción muscular, inhibiendo los potenciales de acción que permiten mantener el correcto funcionamiento de nuestra actividad nerviosa. Los principales síntomas provocados por el consumo de mariscos contaminados con VPM (saxitoxinas) se presentan generalmente luego de 20 a 60 minutos dese su ingesta, aunque incluso pueden presentarse después de 5 minutos.

Los síntomas corresponden a: parestesias, depresión respiratoria y cardíaca, parálisis progresiva, visión borrosa, vómitos y diarrea, incluso la muerte. No presenta síntomas crónicos.

El nivel regulatorio para este tipo de veneno es de 80 µg STX eq/100 g. de carne. La dosis letal para el hombre es de 200 µg STX eq/100 g. de carne.

En Chile el agente causal corresponde a *Alexandrium catenella* (Foto 1; Foto 2)

A partir de la base de datos entregada por el laboratorio de la Autoridad Sanitaria del Servicio de Salud de Chiloé (Tabla 1) se puede inferir que el máximo valor de toxicidad fue encontrado al principio del evento, es decir, en la primera muestra tomada correspondiente al mes de Junio de 2016. En Julio hubo una importante disminución de la toxicidad de los mariscos, sin embargo, aún superando el límite regulatorio de 80 µg STX eq/100 g. en 2 de las 4 muestras extraídas. Ya en Agosto y principios de Septiembre las muestras extraídas entregaron resultados bajo los niveles regulatorios. Según los datos de los resultados toxicológicos entregados por la Autoridad se puede estimar que el proceso de detoxificación en un nivel seguro (para los niveles de toxina extremadamente altos que se dieron el presente año) tomaría aproximadamente 3 meses, proceso que puede haberse visto favorecido por la época en la que ocurre la FAN, debido a que la pluviosidad es un agente que puede acelerar el proceso de detoxificación, como también la disminución de luz y descenso de la temperatura del agua durante el transcurso de los meses de monitoreo para extracción de muestras para análisis toxicológico.

Llama la atención la temporada en que esto ocurre, otoño-invierno, siendo que los blooms tienden a generarse cuando el fotoperíodo y temperatura del agua se incrementa, es decir en meses de primavera-verano, por lo que probablemente la especie *Alexandrium catenella* se desarrolló por la existencia de un ambiente rico en nutrientes, es decir por un proceso de eutroficación, el que puede haberse provocado por la llegada de corrientes ricas en nutrientes y con temperatura más alta, por surgencias locales o por efectos antrópicos.



Foto 1. Agente causal de VPM *Alexandrium catenella* (Microscopio invertido, aumento 10x)

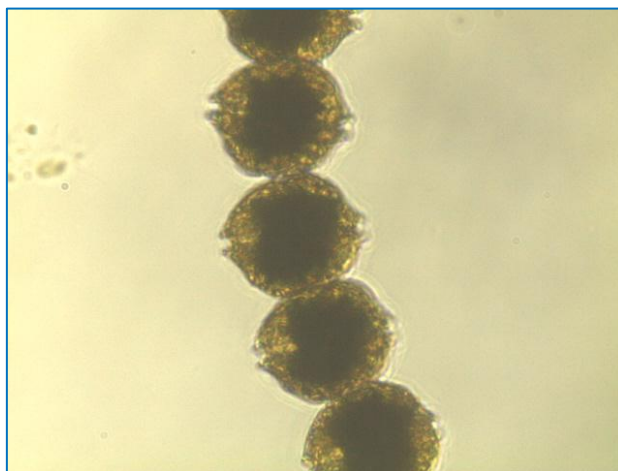


Foto 2. Agente causal de VPM *Alexandrium catenella* (Microscopio invertido, aumento 40x)

BASE DE DATO SERVICIO SALUD CHILOE.



N° ACTA TOMA DE MUESTRA	FECHA TOMA DE MUESTRA (00-00-0000)	FECHA INGRESO LABORATORIO	RECURSO	LUGAR	SECTOR	LATITUD (Grado. min. seg)	LONGITUD (Grado.Min.Seg)	N° VP	RESULTADO (ug)
50031	09/06/2016	11/06/2016	MACHAS	MARISCADO	MAR BRAVA	49°53'54.4"	73°59'35.8"	6419	1524,28
52987	14/07/2016	15/07/2016	MACHAS	MARISCADO	MAR BRAVA- MUESTRA 4	41°86792157419983	74°00989620208742	8115	45,09
52985	14/07/2016	15/07/2016	MACHAS	MARISCADO	MAR BRAVA- MUESTRA 2	41°885975535608615	73°99639932632448	8114	189,24
52984	14/07/2016	15/07/2016	MACHAS	MARISCADO	MAR BRAVA- MUESTRA 1	41°89616658143758	73°9944037628174	8113	240,54
52986	14/07/2016	15/07/2016	MACHAS	MARISCADO	MAR BRAVA -MUESTRA 3	41°87549527279815	74°00496093750001	8112	38,41
54568	23/08/2016	23/08/2016	MACHAS	MARISCADO	MAR BRAVA	42°07'28,9"	74°03'23,9"	10354	52,56
55580	02/09/2016	02/09/2016	MACHA	MARISCADO	BANCO CHASCON-MAR BRAVA	41°53'23"	73°59'39"	10956	37,94
55580	02/09/2016	02/09/2016	MACHA	MARISCADO	BANCO QUEMADO-MAR BRAVA	41°52'47"	73°59'55"	10957	44,74

Tabla 1. Resultados de análisis toxicológicos para VPM en el área de Mar Brava (Fuente: Servicio de Salud Chiloé).